


First Person View Game pada Edukasi Pemilahan Sampah

Muhammad Dzaki Hanifa¹, Endah Sudarmilah²

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57162, Surakarta, Indonesia

² Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57162, Surakarta, Indonesia

 Email korespondensi: l200210032@student.ums.ac.id

Abstrak. Pendidikan lingkungan terutama pada pengelolaan sampah perlu ditanamkan sejak dini untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan terkelola. Namun, metode edukasi yang masih konvensional seringkali kurang interaktif bagi generasi muda saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah game edukasi pemilahan sampah menggunakan sudut pandang orang pertama (*First Person View*) agar penyajian proses pembelajaran lebih imersif. Game dikembangkan menggunakan game engine Unity 3D dengan metodologi *Game Development Life Cycle* (GDLC) dan pengujian validasi teknis melalui Black Box Testing untuk memastikan fungsionalitas dari sistem game. Hasil dari pengujian menunjukkan capaian keberhasilan pada sistem serta mekanisme game berjalan sesuai dengan harapan dan fitur-fitur di dalamnya berfungsi sangat baik. Keberhasilan dari pengujian fungsional sistem dan mekanisme menegaskan bahwa game yang dikembangkan merupakan fondasi solid dan layak untuk pengujian efektivitas edukasi lebih lanjut di masa depan.

Kata kunci: *Black Box; Edukasi Lingkungan; Game Edukasi; GDLC; Pemilahan Sampah*

PENDAHULUAN

Peningkatan aktivitas manusia secara global berbanding lurus dengan peningkatan volume dan keragaman jenis sampah yang dihasilkan [1]. Pengelolaan sampah yang tidak efektif menjadi salah satu pemicu utama pencemaran lingkungan, yang berdampak negatif pada kesehatan dan estetika [2]. Urgensi pengelolaan sampah yang baik menuntut adanya kesadaran kolektif dari masyarakat. Namun, kesadaran ini seringkali rendah,



terutama karena kurangnya edukasi yang efektif sejak usia dini [3]. Anak-anak dan remaja seringkali kesulitan menghubungkan konsep teoritis tentang pencemaran lingkungan dengan praktik nyata dalam kehidupan sehari-hari, seperti memilah sampah sesuai jenisnya [4].

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan sebuah terobosan dalam metode edukasi lingkungan. Teknologi, khususnya dalam bentuk permainan digital (*digital games*), menawarkan potensi besar sebagai medium pembelajaran yang interaktif dan memotivasi [5]. Game edukasi memungkinkan pengguna untuk belajar melalui praktik langsung (*learning by doing*), yang terbukti memiliki tingkat retensi pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan metode pasif [6]. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa game dapat meningkatkan daya ingat, kemampuan pemecahan masalah, dan keterlibatan siswa [7].

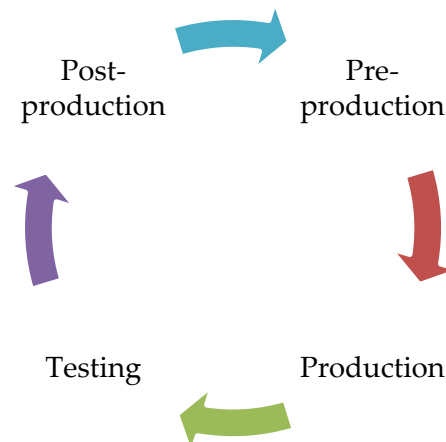
Penelitian terdahulu telah mengeksplorasi berbagai aspek game edukasi. Sebagai contoh, penelitian oleh Borman & Purwanto (2019) menerapkan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) untuk game pengenalan bahaya sampah [8], sementara penelitian lain berfokus pada penggunaan sudut pandang *Third Person Perspective* (TPP) [9]. Namun, masih terdapat celah penelitian dalam implementasi sudut pandang orang pertama atau *First Person View* (FPV) yang secara spesifik bertujuan untuk meningkatkan imersi atau keterlibatan pemain dalam konteks edukasi pemilahan sampah. Penggunaan FPV secara teoretis dapat membuat pemain merasa seolah-olah mereka sendiri yang melakukan aksi, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih personal dan mendalam [10].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan memvalidasi fungsionalitas teknis dari sebuah game edukasi pemilahan sampah berbasis FPV sebagai sebuah prototipe yang andal.

METODE

Penelitian ini menggunakan metodologi *Game Development Life Cycle* (GDLC) yang dikemukakan oleh Heather Chandler, karena alurnya yang sistematis dan bersifat iteratif. Metodologi ini terdiri dari empat fase utama: pre-production, production, testing, dan post-production [11].





Gambar 1. GDLC menurut Heather Chandler

Berdasarkan gambar 1, metode pengembangan GDLC oleh Heather Chandler memiliki empat langkah fundamental yang diawali dengan fase *pre-production* dan diakhiri fase *post-production*. Pada fase *pre-production*, dilakukan perancangan konsep fundamental game. Game ini diberi judul "Waste It Right" dengan genre simulasi edukasi. Mekanisme inti permainan meliputi pengumpulan poin, penyelesaian objektif, dan sistem level. Desain level didasarkan pada tiga ranah kognitif: pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), dan penerapan (*application*) [12] untuk memastikan alur pembelajaran yang terstruktur. Storyboard juga dikembangkan pada fase ini untuk memvisualisasikan alur narasi dan interaksi pemain dengan karakter non-pemain (NPC) bernama Pak Yatmo.

Fase *production* adalah tahap implementasi teknis dari semua konsep yang telah dirancang. Proses ini dilakukan menggunakan game engine Unity 3D dengan bahasa pemrograman C#. Aset visual dirancang dengan gaya 3D *low-poly* untuk menjaga performa game agar tetap ringan. Seluruh mekanisme *gameplay*, sistem poin, dialog NPC, dan antarmuka pengguna (UI) dikembangkan pada tahap ini.

Fase testing merupakan tahap krusial untuk validasi fungsional. Metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing*. Pendekatan ini dipilih untuk memverifikasi bahwa setiap fungsi dalam game bekerja sesuai dengan hasil yang diharapkan dari perspektif pengguna, tanpa meninjau struktur kode internal. Pengujian ini mencakup serangkaian skenario yang meliputi navigasi menu, kontrol pemain, interaksi dengan objek, dan sistem progresi permainan untuk memastikan tidak ada bug atau error kritical yang dapat mengganggu pengalaman bermain [13].

Terakhir, pada fase *post-production*, dilakukan analisis akhir terhadap hasil pengujian fungsional (*post-mortem*) untuk mengidentifikasi keberhasilan implementasi



teknis. Seluruh aset digital dan dokumentasi proyek diarsipkan untuk menunjang potensi pengembangan di masa depan [11].

HASIL

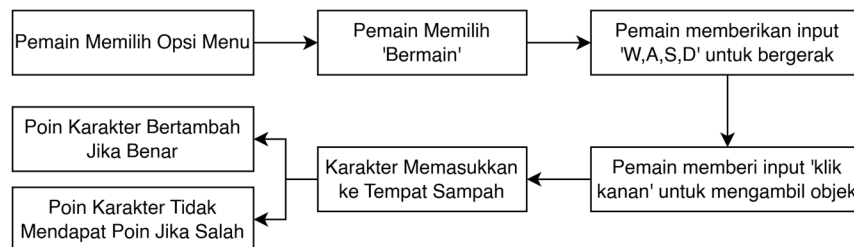
Hasil utama dari penelitian ini adalah game edukasi berbasis FPV bernama "*Waste It Right*" yang dapat dijalankan pada platform PC Windows. Game yang dirancang terdiri dari tiga *scene* yaitu *menu*, *in-game*, dan *finished*. Setiap *scene* memiliki fungsi interaksi yang berbeda, *scene* menu berfungsi dalam memberikan pilihan menu kepada pemain diantaranya 'Main', 'Kredit', dan 'Keluar'.



Gambar 2. Tangkapan layar tiap *scene* di dalam game. (a) *scene menu*, (b) *scene in-game*, dan (c) *scene finished*

Berdasarkan gambar 2, setiap *scene* di dalam game menghadirkan pengalaman pemain yang berbeda. Pada gambar 2 bagian (a) menunjukkan beberapa tindakan yang dapat dipilih oleh pemain yaitu, 'MAIN', 'KREDIT', dan 'KELUAR', kemudian di bagian (b) menampilkan kondisi ketika pemain sedang membuang sampah ke tempat sampah untuk mendapatkan poin di game dan di bagian (c) menunjukkan sebuah dialog yang memberitahu bahwa pemain sudah menyelesaikan semua misi dengan baik.

Pengujian fungsionalitas game menggunakan metode *Black Box* yang memungkinkan dilakukan tanpa membedah *code*. Skenario pengujian dirancang dari awal pemain membuka game hingga mendapatkan poin dari proses membuang sampah sesuai jenisnya yang divisualisasikan pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Alur Skenario Pengujian *Black Box* Pada Game



Pengujian *Black Box* berdasarkan skenario yang telah ditentukan berhasil memberikan validasi fungsi pada setiap fitur dan sistem di dalam game berjalan dengan baik. Hasil pengujian *Black Box* diuraikan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box*

Skenario Pengujian	Fitur	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Terjadi	Status
Pemain memilih opsi menu	Main menu	Setiap opsi yang dipilih menampilkan informasi sesuai dengan tombol menu	Sistem berhasil menampilkan informasi yang sesuai berdasarkan tombol menu	<i>Passed</i>
Pemain memilih opsi 'Bermain'		Pemain akan dialihkan ke <i>scene</i> permainan dengan latar belakang desa	Sistem berhasil mengalihkan pemain ke <i>scene</i> permainan	<i>Passed</i>
Pemain menggerakkan karakter dengan 'W,A,S,D'	Gameplay	Karakter akan bergerak berdasarkan input 'W,A,S,D' dari pemain	Karakter berhasil bergerak berdasarkan input dari pemain	<i>Passed</i>
Pemain mengambil objek sampah menggunakan 'klik kanan' pada <i>mouse</i>		Karakter akan mengambil objek sampah berdasarkan input dari	Karakter berhasil mengambil objek sampah berdasarkan input dari	<i>Passed</i>
Pemain memasukkan jenis sampah yang sesuai		Pemain akan mendapatkan poin sesuai dengan level pemain saat ini	Pemain berhasil mendapatkan poin sesuai dengan level saat ini	<i>Passed</i>
Pemain memasukkan jenis sampah yang tidak sesuai	Levelling	Pemain tidak mendapatkan poin dari sampah yang dimasukkan	Pemain berhasil tidak mendapatkan poin dari sampah yang dimasukkan	<i>Passed</i>



PEMBAHASAN

Keberhasilan melewati seluruh skenario pengujian *Black Box* menjadi validasi penting dalam siklus pengembangan sebuah game. Penelitian ini menunjukkan proses dari fase pra-produksi hingga produksi telah berhasil menerjemahkan konsep dan desain menjadi sebuah game yang fungsional dan stabil. Mekanisme yang dirancang, mulai dari interaksi pemain untuk menjalankan karakter hingga kompleksitas sistem progres dalam game dapat berjalan sesuai dengan harapan.

Penggunaan sudut pandang orang pertama dalam penelitian ini merupakan pilihan desain disengaja berdasarkan teori yang menyebutkan bahwa penerapan sudut orang pertama di sebuah game memberikan rasa kehadiran dan imersi kepada pemain [10]. Secara teknis, penggunaan sudut pandang orang pertama memberikan tantangan dalam optimasi kamera dan interaksi objek sehingga menciptakan rasa kehadiran (*presence*) lebih tinggi daripada sudut pandang orang ketiga.

Meskipun pengujian *Black Box* tidak secara langsung mengukur efektivitas edukasi, validasi fungsional ini menjadi prasyarat yang wajib ada dalam sebuah perancangan game. Sebuah game edukasi tidak akan efektif jika pemain terhalan oleh masalah teknis seperti *bug* atau kontrol tidak responsif. Penelitian telah menghasilkan game yang matang serta siap untuk dilakukan pengujian lebih lanjut pada aspek pengalaman pengguna dan dampak edukasi di dalamnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan game edukasi pemilahan sampah berbasis *First Person View* menggunakan metode GDLC. Berdasarkan hasil pengujian *Black Box* dapat disimpulkan bahwa game yang dikembangkan fungsional secara teknis, stabil dan bebas dari *error* kritikal. Keberhasilan dalam pengujian menjadikan game 'Waste It Right' sebagai salah satu game yang valid dan andal. Game yang dirancang membuka implikasi untuk pemanfaatannya sebagai media pembelajaran komplementer di tingkat pendidikan dasar dan menengah. Diperlukannya pengembangan selanjutnya, direkomendasikan untuk melakukan penelitian yang berfokus pada pengujian pengalaman pengguna dan pengukuran dampak edukatif secara kuantitatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Endah Sudarmilah, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing atas segala arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penelitian dan penyusunan naskah ini.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Amasuomo and J. Baird, "The concept of waste and waste management," *Journal of Management and Sustainability*, vol. 6, no. 4, p. 88, 2016. doi: 10.5539/jms.v6n4p88.
- [2] A. P. Utami, N. N. A. Pane, and A. Hasibuan, "Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup," *Cross-Border*, vol. 6, no. 2, pp. 1107–1112, 2023.
- [3] N. F. Azima and Yumna, "Pendidikan lingkungan hidup untuk siswa sekolah dasar," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan*, vol. 22, no. 02, pp. 1–11, 2022. doi: 10.21009/plpb.222.01.
- [4] Hidayatussholihah and L. Nadzifah, "Aplikasi pendidikan lingkungan hidup bagi anak tingkat sekolah dasar dalam membentuk kepedulian anak terhadap lingkungan," *Jurnal Riset Dan Kajian Keislaman*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [5] R. Mauludin, A. S. Sukamto, and H. Muhardi, "Penerapan augmented reality sebagai media pembelajaran sistem pencernaan pada manusia dalam mata pelajaran biologi," *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, vol. 3, no. 2, 2017.
- [6] S. Y. Cheung and K. Y. Ng, "Application of the educational game to enhance student learning," *Frontiers in Education*, vol. 6, 2021. doi: 10.3389/educ.2021.623793.
- [7] V. Samuel Zirawaga, A. Idowu Olusanya, and T. Maduku, "Gaming in education: Using games as a support tool to teach history," *Journal of Education and Practice*, vol. 8, no. 15, 2017.
- [8] R. I. Borman and Y. Purwanto, "Impelementasi multimedia development live cycle pada pengembangan game edukasi pengenalan bahaya sampah pada anak," *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [9] S. J. Kinayun, F. Santi Wahyuni, and F. X. Ariwibisono, "Rancang bangun game road maze 3d," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 7, no. 5, 2023.
- [10] R. Rouse III, "What's your perspective?," *ACM SIGGRAPH Computer Graphics*, pp. 9–12, 1999.
- [11] L. Husniah, B. F. Pratama, and H. Wibowo, "Gamification and GDLC (Game Development Life Cycle) application for designing the Sumbawa folklore game 'The legend of tanjung menangis (crying cape)'," *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, vol. 3, no. 4, pp. 351–358, 2018. doi: 10.22219/kinetik.v3i4.721.
- [12] I. Magdalena, N. Fajriyati Islami, E. A. Rasid, and N. T. Diasty, "Tiga ranah taksonomi bloom dalam pendidikan," *EDISI: Jurnal Edukasi dan Sains*, vol. 2, no. 1, 2020.



- [13] A. Verma, A. Khatana, and S. Chaudhary, "A Comparative Study of Black Box Testing and White Box Testing," International Journal of Computer Science and Engineering, vol. 5, no. 6, pp. 153-156, 2017.

